

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1998/99

Ogos/September 1998

ZCT 307/3 - Fizik Keadaan Pepejal I

Masa: [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi DUA muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab kesemua LIMA soalan. Kesemuanya wajib dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. Bincangkan mengapa hukum Dulong dan Petit gagal meramalkan haba tentu pada suhu rendah. Bagaimanakah Debye mengatasi kelemahan ini?  
(20/100)
2. (a) Apakah yang dimaksudkan dengan
  - (i) ketumpatan keadaan elektron di dalam logam dan
  - (ii) tenaga Fermi?  
(5/100)
- (b) Diketahui ketumpatan keadaan elektron adalah
$$g(E) = \frac{1}{2\pi} \left( \frac{2m}{\hbar^2} \right)^{3/2} E^{1/2}$$
, tentukan tenaga Fermi.  
(10/100)
- (c) Jelaskan kelemahan model elektron bebas terkuantum Sommerfeld.  
(6/100)
3. Bincangkan model Kronig-Penney bagi gerakan elektron di dalam suatu keupayaan berkala (periodic potentials). Tunjukkan dari graf (E-k) bagaimana bahan boleh dikelaskan kepada pengkonduksi, penebat dan semikonduktor.  
(18/100)

...2/-

4. (a) Jelaskan apakah yang dimaksudkan dengan
- (i) semikonduktor intrinsik
  - (ii) semikonduktor ekstrinsik
- (8/100)
- (b) Suatu semikonduktor intrinsik mempunyai jurang tenaga  $E_g = 0.7 \text{ eV}$ . Tentukan
- (i) paras Fermi pada 300 K jika  $m_p^* = 6m_e^*$ .
  - (ii) Dapatkan ketumpatan lohong dan ketumpatan elektron pada 300 K.
- (18/100)
5. (a) Jelaskan apakah yang dimaksudkan dengan penyerapan asas.
- (b) Apakah yang dimaksudkan dengan peralihan terus terizin dan peralihan tak terus terizin?
- (c) Terbitkan suatu ungkapan bagi menentukan jurang tenaga untuk kes peralihan tak terus.
- (15/100)